

## ОТЗЫВ

члена диссертационного совета о диссертации Шорец Ольги Юрьевны на тему: «Термическое расширение и фазовые превращения эксгальционных сульфатов щелочных металлов – минералов вулкана Толбачик (п-ов Камчатка) и их синтетических аналогов», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по научной специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Диссертационная работа О. Ю. Шорец посвящена исследованию кристаллохимии сульфатов щелочных металлов эксгальций вулкана Толбачик (п-ов. Камчатка) и их синтетических аналогов. Примечательно, что автор лично принимал участие в двух экспедициях на вулкан (2019 и 2021 г.). К значимым результатам работы следует отнести открытие и исследование свойств нового минерального вида, *беломаринаита*  $\text{KNaSO}_4$  (*P3m1*), утвержденного Международной минералогической комиссией. Изучены фазовые переходы состава  $\text{KNaSO}_4$ , термическое расширение. С применением терморентгенографического метода детально охарактеризованы фазовые превращения и термическая деформация фаз систем  $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{--K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Li}_2\text{SO}_4\text{--Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Li}_2\text{SO}_4\text{--K}_2\text{SO}_4$ , а также некоторых фаз системы  $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{--CaSO}_4$ . Получены данные о термическом расширении более чем 18 соединений и твердых растворов в диапазоне температур до  $\sim 840$  °С.

Диссертация О. Ю. Шорец состоит из Введения, шести Глав, Основных результатов, Списка цитированной литературы (107 наименований), и Приложений. Объем диссертации (русскоязычного варианта) составляет 125 страниц.

Во **Введении** автор диссертации определяет ее цели и задачи, характеризует фактический материал и методы исследования. Актуальность диссертационной работы обусловлена ее взаимосвязью с проблемами рудогенеза вулканогенных формаций. Автором сформулированы четыре защищаемых положения, которые доказываются в главах 3-6.

В **Главе 1** проведен краткий обзор кристаллохимии и минералогии сульфатов щелочных металлов. Проанализированы литературные данные по фазовым диаграммам двойных систем сульфатов Li, Na, K, охарактеризованы структура и свойства образующихся в системах фаз, их природных аналогов. Данная глава в работе является наиболее объемной.

В **Главе 2** кратко охарактеризованы основные методы исследования, включающие рентгеноструктурный анализ монокристаллических и поликристаллических образцов, метод порошковой терморентгенографии, комплексный термический анализ.

В **Главах 3-6** представлены основные результаты работы. Глава 3 посвящена изучению химического состава, структуры и фазовых переходов минерала беломаринаита. Изучены полиморфные переходы и процессы порядок-беспорядок. В Главе 4 представлены результаты синтеза и терморентгенографических исследований аналога минерала *добровольскийита*  $\text{Na}_4\text{Ca}(\text{SO}_4)_3$ . Фаза синтезирована из сульфатов соответствующих катионов, взятых в стехиометрическом соотношении при температуре 600 °С в течение 60 ч. Также использован метод кристаллизации из расплава. Полученные образцы

исследованы методом терморентгенографии. В Главах 5 и 6 исследовано термическое поведение фаз систем  $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{--K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{Li}_2\text{SO}_4\text{--Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , соответственно.

При прочтении Глав 3-6 возникают некоторые вопросы.

В Главе 4 автор отмечает, что аналог минерала петровита  $\text{Na}_{10}\text{CaCu}_2(\text{SO}_4)_8$  твердофазным методом получить не удалось. С какими причинами это может быть связано? Не предпринимались ли попытки синтеза из расплава, аналогичные синтезу состава, соответствующего минералу добровольскииту.

Также не вполне понятно, какие именно образцы «готовили на платиновой подложке осаждением из спиртовой или гептановой суспензии».

В тексте работы встречаются редкие, не вполне удачные обороты, как например, *Одной из возможностей являлась возможность* (Глава 2, стр. 33).

В целом, диссертационная работа написана ясным, грамотным языком, хорошо оформлена. Защищаемые положения обоснованы результатами экспериментальных исследований. По теме диссертации опубликовано 5 статей, в трех из них О.Ю. Шорец является первым автором. Основные результаты диссертации представлены автором на национальных и международных конференциях.

Диссертация Шорец Ольги Юрьевны на тему: «Термическое расширение и фазовые превращения эксгальционных сульфатов щелочных металлов – минералов вулкана Толбачик (п-ов Камчатка) и их синтетических аналогов» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Шорец Ольга Юрьевна заслуживает присуждения ученой кандидата геолого-минералогических наук по научной специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета

Д.г.-м.н., Профессор РАН,

Ведущий научный сотрудник ИГМ СО РАН

*Беккер*

Т. Б. Беккер

*10.10.2022г.*

Дата

